

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-309628

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.Cl.

H02K 21/24

F04D 13/06

F04D 29/00

H02K 1/18

H02K 1/27

(21)Application number : 2000-117944

(71)Applicant : UNISIA JECS CORP

(22)Date of filing : 19.04.2000

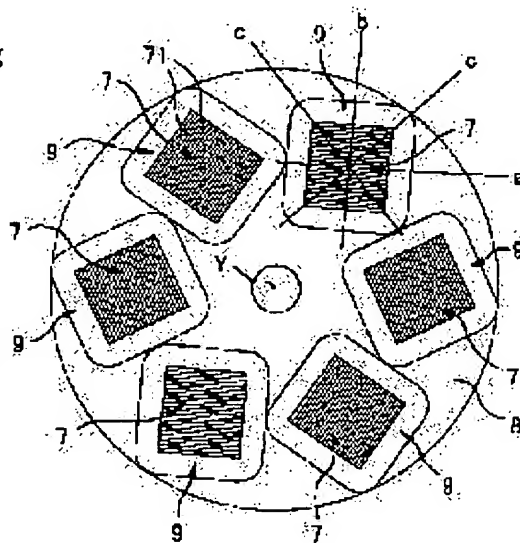
(72)Inventor : ISOBE SHINICHI
NAKAMURA TOSHIKI

(54) MOTOR PUMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a motor pump capable of inhibiting a current loss without incurring a high cost, thereby inhibiting a heat generation and also enhancing an output and an efficiency of a motor.

SOLUTION: In each stator core 7, the cross section of the core in a direction that faces a division wall 5 is shaped in a square by laminating a plurality of magnetic sheets 71 having the same shape in a direction that intersects at a right angle with a Y direction of a rotating-axial line of a rotor 6. Each stator core 7 is disposed in a twisted state in the same direction within a range that any of a center line a of a facial direction of the magnetic sheets 71 that form the stator core 7, a center line b of a laminating direction and diagonal lines c, c shall not direct to the Y direction of the rotating-axial core of the rotor 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-309628

(P 2001-309628A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001. 11. 2)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 2 K	21/24	H 0 2 K	21/24 M 3H022
F 0 4 D	13/06	F 0 4 D	13/06 H 5H002
	29/00		29/00 B 5H621
H 0 2 K	1/18	H 0 2 K	1/18 B 5H622
	1/27 5 0 3		1/27 5 0 3
審査請求 未請求 請求項の数 6		O L (全 9 頁)	
(21) 出願番号	特願2000-117944 (P2000-117944)		
(22) 出願日	平成12年4月19日 (2000. 4. 19)		
(71) 出願人	000167406 株式会社ユニシアジェックス 神奈川県厚木市恩名1370番地		
(72) 発明者	磯部 晋一 神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内		
(72) 発明者	中村 俊晃 神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内		
(74) 代理人	100105153 弁理士 朝倉 悟 (外1名)		

最終頁に続く

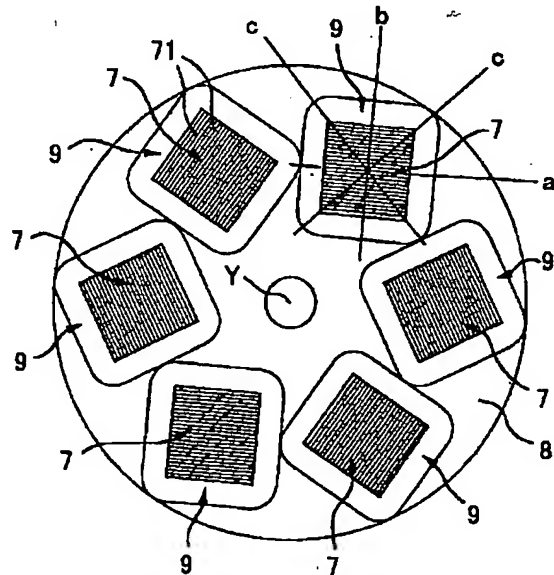
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータポンプ

(57) 【要約】

【課題】 コストアップを招くことなしにうず電流損失を抑制し、これにより発熱を抑制すると共に、モータ出力および効率を高めることができるモータポンプの提供。

【解決手段】 各ステータコア7は、同一形状の複数の磁性薄板71をロータ6の回転軸線Y方向とは直交する方向に複数枚積層することにより、隔壁5と対面する方向の断面形状が正方形に形成され、ステータコア7は、このステータコア7を構成する磁性薄板71の面方向中心線aと積層方向中心線bと対角線c、cのいずれもが、ロータ6の回転軸心y方向を向かない範囲内で同一方向に振られた状態で配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】それぞれケーシング内に設けられるモータ室とポンプ室との間が隔壁で画成され、前記ポンプ室内には、回転自在なインペラを備え、と共に前記隔壁との間に所定のエアギャップを設けて回転方向に複数の突極が配置されたロータが設けられ、前記モータ室内には、前記隔壁を介し前記突極と対面する状態で前記ロータの回転方向に複数のステータコアが配置され、該各ステータコアにはステータコイルが巻回されたモータポンプにおいて、前記各ステータコアが、同一形状の複数の磁性薄板を前記ロータの回転軸線方向とは直交する方向に積層することにより前記隔壁と対面する方向の断面形状が方形に形成されていることを特徴とするモータポンプ。

【請求項2】前記ステータコアを構成する薄板の面方向中心線と積層方向中心線と対角線のいずれもが、前記ロータの回転軸心方向を向かない範囲内で同一方向に振られた状態で配置されていることを特徴とする請求項1に記載のモータポンプ。

【請求項3】前記突極が永久磁石で構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のモータポンプ。

【請求項4】前記隔壁における各ステータコア対向面部分が各ステータコア対向面付近から隔壁の厚さ方向に渡って磁性材料で構成され、その他の部分が非磁性材料で構成されていることを特徴とする1～3のいずれかに記載のモータポンプ。

【請求項5】前記隔壁の各磁性材料部分における前記突極侵入方向側端部がステータコア対向面側より突極対向面側の方が前記突極の回転方向とは逆方向に突出するように形成されていることを特徴とする請求項4に記載のモータポンプ。

【請求項6】前記隔壁における各磁性材料部分が前記各ステータコアと一体に構成されていることを特徴とする請求項4に記載のモータポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アキシアルギャップ型モータポンプに関し、特に、モータ出力、効率の向上技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、アキシアルギャップ型モータポンプとしては、例えば、特開平8-214475号公報「電動ウオータポンプ」に記載のもの（従来例1のモータポンプ）、および、特開平10-196587号公報「偏平型モータ組込み型ポンプ」（従来例2のモータポンプ）が知られている。従来例1のモータポンプは、隔壁で隔てられたモータ室とポンプ室とを形成するケーシングと、軟磁性材料の塊状鉄心からなりモータ室内に*

*設けられた複数のステータコアと、該複数のステータコアに面对向して配設された突極を構成するロータマグネット（永久磁石）を有しポンプ室内に回転自在に設けられた羽根車（インペラ）とを備え、図8に要部平面図を示すように、前記ステータコア101は、その磁軸方向に延びて穿設されると共にロータマグネットとの対向面にその始端および終端がそれぞれ開口した冷却通路102を有し、前記隔壁は、冷却通路102をポンプ室へ連通する貫通孔を有し、冷却通路101がポンプ室と連通されてポンプ室内の流体が冷却通路内に循環可能に形成されたものである。この従来例1のモータポンプでは、上述のようにステータコア101に冷却通路102を穿設することにより、経済性重視の観点から、ステータコア101に軟磁性材からなる塊状棒材を用いた場合の問題点、即ち、ステータコア101にうず電流が流れ、これにより、ステータコア101の磁化を妨げてモータ効率を低下させると共に、発熱量が大きくなるという問題点を解決しようというものである。

【0003】従来例2のモータポンプは、装置を大型化せずにマグネットカップリングを用いて軸封の問題を解決できる偏平型モータ組み込み型ポンプを提供することを目的とし、図10に示すように、巻線（ステータコイル）201を巻回した鉄心（ステータコア）202を内部に有する偏平型モータ収納ケース203と、ポンプ入口204とポンプ出口205とを有しポンプインペラ206を具備した従動ロータ207を内蔵し隔壁208を介して偏平型モータ収納ケースと一体となるポンプケーシング209と、隔壁208に設けられた従動ロータ207の軸受210と、従動ロータ207に設けられた突極を構成する磁石211とを有し、磁石211を隔壁208を隔てて鉄心（ステータコア）202に相対する位置に設けた構造としたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来例1のモータポンプにあつては、以下に述べるような問題点があった。即ち、軟磁性材からなる塊状棒材のステータコアに流れるうず電流は、図9に示すように、ステータコア101に穿設された冷却通路102により、その通路は変化するものの、ステータコア材の磁路に係る占有体積に対するうず電流損失の割合は低減しない。なぜならば、次式（電気学会発行の電気学会大学講座 電気機器学 第10ページに記載されている式）により、うず電流損失は鋼板の厚みの2乗に比例することになるが、ステータコア101のロータ対向面に穴を開口させることが厚みを小さくしたことにはならないから、うず電流損失を低減する効果は得られないことになる。

【数1】

$$P_e = K_e f^2 d^2 B_m \cdot x^2 / \rho [w / m^3] \dots (1)$$

また、ステータコア101に巻かれるコイル103に電 50 流を加えた時に流れる磁束の磁路を考えると、ステータ

コア101のロータ対向面に穴が形成されることによって、磁路断面積が減少することになり、さらに、ステータコア101とロータとの間のギャップも磁気回路から見ると大きくなってギャップでの磁気回路損失が増大し、従って、モータ出力および効率を低下させることになる。なお、以上のような問題の対策として、アキシアルギャップ型モータのステータコアにおいて、軟磁性材からなる塊状棒材のステータコアを回転軸線方向と直交する方向に銅板等を積層した鉄心の構成にすることにより、うず電流損失を低減することは可能である。しかしながら、複数のステータコアを周方向に近接配置させるためには、各ステータコアにおけるロータ対向面方向の断面形状を円形もしくは台形にする必要があることから、ステータコアを積層形成するためには、形状の異なる多数枚の薄板を組み合わせる必要があり、このため、薄板をプレスする金型が複雑になると共に、積層組み付け工程が面倒で手間を要し、従って、コストアップを招くことになる。

【0005】次に、従来例2のモータポンプは、軸封のために従動ロータ207の磁石211とステータコア202との間を完全に仕切る隔壁208が、非磁性材料で構成されたものであったため、この隔壁208の厚さ t と隔壁208と従動ロータ207の磁石211との間に形成される実際のエアギャップ L_g との和が、等価エアギャップ $L(=t+L_g)$ となってしまう、従って、特に、リラクタン스力によって回転するモータにおいては、等価エアギャップ L が大きくなりすぎることによって、大きなトルクを発生させることができず、従って、モータ出力および効率を低下させることになるという問題点があった。

【0006】本発明は、上述のような従来の問題点に着目してなされたもので、コストアップを招くことなしにうず電流損失を抑制し、これにより発熱を抑制すると共に、モータ出力および効率を高めることができるモータポンプを提供すること目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上述の目的を達成するために本発明請求項1記載のモータポンプでは、それぞれケーシング内に設けられるモータ室とポンプ室との間が隔壁で画成され、前記ポンプ室内には、回転自在なインペラを備え、これにより発熱を抑制すると共に、モータ出力および効率を高めることができるモータポンプを提供すること目的とするものである。

【0008】請求項2記載のモータポンプでは、請求項1に記載のモータポンプにおいて、前記ステータコアを構成する薄板の面方向中心線と積層方向中心線と対角線のいずれもが、前記ロータの回転軸心方向を向かない範囲内で同一方向に振られた状態で配置されている手段とした。

【0009】請求項3記載のモータポンプでは、請求項1または2に記載のモータポンプにおいて、前記突極が永久磁石で構成されている手段とした。

10 【0010】請求項4記載のモータポンプでは、請求項1～3のいずれかに記載のモータポンプにおいて、前記隔壁における各ステータコア対向面部分が各ステータコア対向面付近から隔壁の厚さ方向に渡って磁性材料で構成され、その他の部分が非磁性材料で構成されている手段とした。

【0011】請求項5記載のモータポンプでは、請求項4に記載のモータポンプにおいて、前記隔壁の各磁性材料部分における前記突極侵入方向側端部がステータコア対向面側より突極対向面側の方が前記突極の回転方向とは逆方向に突出するように形成されている手段とした。

【0012】請求項6記載のモータポンプでは、請求項4に記載のモータポンプにおいて、前記隔壁における各磁性材料部分が前記各ステータコアと一体に構成されている手段とした。

【0013】

【作用】 本発明請求項1に記載のモータポンプでは、上述のように構成されるため、各ステータコイルへの通電制御を行うことにより、インペラを備えたロータを回転させ、これによりポンプ作用を生じさせることができる。そして、前記各ステータコイルが巻回されたステータコアが磁性薄板を前記ロータの回転軸線方向とは直交する方向に積層することにより構成されることで、積層される薄板の厚さが薄くなるため、後に詳述するように、うず電流損失を大幅に低減させることができるようになり、これにより、うず電流による発熱が抑制されると共に、モータ出力および効率が向上する。また、各ステータコアが同一形状の複数の磁性薄板を積層することにより構成されるため、薄板をプレスする金型が簡略化され、かつ、積層組み付け工程も簡略化されるため、コストアップを招くこともない。

30 【0014】請求項2記載のモータポンプでは、請求項1に記載のモータポンプにおいて、前記ステータコアを構成する薄板の面方向中心線と積層方向中心線と対角線のいずれもが、前記ロータの回転軸心方向を向かない範囲内で同一方向に振られた状態で配置されることにより、ステータコアにおける隔壁と対面する方向の断面形状が方形に形成されていても、コーナー部分同士の干渉を回避させることができるため、ステータコイルの巻数を減らすことなしに複数のステータコアを周方向に近接配置させることが可能となり、これにより、大型化およ

び出力や効率の低下を共に回避することができるようになる。さらに、ステータコアの振じれにより、ステータコアがロータに対し徐々に入り込むスキュー効果が得られ、これにより、モータのトルクリプルや振動が抑制される。

【0015】請求項3記載のモータポンプでは、請求項1または2に記載のモータポンプにおいて、前記突極を永久磁石で構成することにより、出力および効率を高めることができるようになる。

【0016】請求項4記載のモータポンプでは、請求項1～3のいずれかに記載のモータポンプにおいて、前記隔壁における各ステータコア対向面部分が各ステータコア対向面付近から隔壁の厚さ方向に渡って磁性材料で構成され、その他の部分が非磁性材料で構成されることにより、軸封のための隔壁を設けても、その厚み分が等価エアギャップを増加させることがなくなるため、モータ出力および効率を低下させることなしに、軸封が行えるようになる。

【0017】請求項5記載のモータポンプでは、請求項4に記載のモータポンプにおいて、前記隔壁の各磁性材料部分における前記突極侵入方向側端部がステータコア対向面側より突極対向面側の方が前記突極の回転方向とは逆方向に突出するように形成されることで、空間磁束ベクトルの向きによって、ロータの突極に働くリラクタンストルクを大きくすることができ、これにより、モータ出力および効率を高めることができるようになる。

【0018】請求項6記載のモータポンプでは、請求項4に記載のモータポンプにおいて、前記隔壁における各磁性材料部分が前記各ステータコアと一体に構成されることで、ステータコアと隔壁との間に空間が形成されないため、その分磁路抵抗が小さくなり、これにより、モータ出力および効率の向上が図れるようになり、また、部品点数の削減によるコストダウンと、組立精度の向上が図れるようになる。

【0019】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面により詳述する。

（発明の実施の形態1）図1はこの発明の実施の形態1のアキシアルギャップ型モータポンプを示す縦断面図であり、この図に示すように、それぞれ非磁性材料からなるケーシング1、2内に設けられるモータ室3とポンプ室4との間が同じく非磁性材料からなる隔壁5で画成されている。

【0020】前記ポンプ室4内には、上面側に回転自在なインペラ61を備えると共に前記隔壁5と対面する下面側には該隔壁5との間に所定のエアギャップを設けて回転方向に永久磁石よりなる複数の突極62が配置されたロータ6が設けられ、このロータ6は磁性材料で構成されると共に、その回転軸63が前記隔壁5を貫通し、モータ室3に設けた非磁性材料よりなる軸受け部31に

回転自在に軸支されている。

【0021】前記モータ室3内には、前記隔壁5を介し前記突極62と対面する状態で前記ロータ6の回転方向に6つの磁性材料よりなるステータコア7が磁性材料からなるバックヨーク8に取り付けられた状態で配置されていて、該各ステータコア7にはそれぞれステータコイル9が巻回されている。

【0022】前記各ステータコア7は、図2の要部拡大平面図に示すように、同一形状の複数の磁性薄板71を前記ロータ6の回転軸線Y方向とは直交する方向に複数枚積層することにより、隔壁5と対面する方向の断面形状が正方形に形成されている。

【0023】また、このステータコア7は、このステータコア7を構成する磁性薄板71の面方向中心線aと積層方向中心線bと対角線c、cのいずれもが、ロータ6の回転軸心y方向を向かない範囲内で同一方向に振られた状態で配置されている。ちなみに、図2に示すこの発明の実施の形態1では、積層方向中心線bと一方の対角線cとの間にロータ6の回転軸心yが来るように振じられた状態で設けられている。

【0024】この発明の実施の形態1のモータポンプは、上述のように構成されるため、各ステータコイル9への通電制御を行うことにより、インペラ61を備えたロータ6を回転させ、これによりポンプ作用を生じさせることができる。

【0025】そして、各ステータコイル9が巻回されたステータコア7が磁性薄板71をロータ6の回転軸線Y方向とは直交する方向に多数枚積層して構成されることにより、積層される各磁性薄板71の厚さが薄くなるため、うず電流損失を大幅に低減させることができるようになる。

【0026】即ち、前記式(1)に示すように、うず電流損失は鋼板の厚みの2乗に比例することになるため、上述のように磁性薄板71の厚さが薄くなることにより、うず電流損失を大幅に低減させることができるようになる。従って、うず電流による発熱が抑制されると共に、モータ出力および効率を向上させることができるようになるという効果が得られる。

【0027】また、各ステータコア7が同一形状の複数の磁性薄板71を積層することにより構成されるため、薄板71をプレスする金型が簡略化され、かつ、積層組み付け工程も簡略化されるため、コストアップを招くこともない。

【0028】また、前記ステータコア7を構成する薄板の積層方向中心線bと一方の対角線cとの間にロータ6の回転軸心yが来るように各ステータコア7が振じられた状態で設けられることで、ステータコア7における隔壁5と対面する方向の断面形状が方形に形成されていても、コーナー部分同士の干渉を回避させることができるため、ステータコイル9の巻数を減らすことなしに複数

のステータコア 7 を周方向に近接配置させることが可能となり、これにより、大型化および出力や効率の低下を共に回避することができるようになるという効果が得られる。

【0029】さらに、以上のようにステータコア 7 が振じられて配置されることにより、ステータコア 7 がロータ 6 に対し徐々に入り込むスキュー効果が得られ、これにより、モータのトルクリプルや振動を抑制できるようになるという効果も得られる。また、前記突極 6 2 が永久磁石で構成されることにより、モータ出力および効率

を高めることができるようになる。
【0030】従って、この発明の実施の形態 1 のモータポンプにあっては、コストアップを招くことなしにうず電流損失を抑制し、これにより発熱を抑制すると共に、モータ出力および効率を高めることができるようになる。

【0031】次に、発明の他の実施の形態について説明する。なお、この他の発明の実施の形態の説明に当たっては、前記発明の実施の形態 1 と同様の構成部分については、同一の符号を付してその説明を省略し、相違点

についてのみ説明する。
【0032】（発明の実施の形態 2）この発明の実施の形態 2 のモータポンプは、図 3 にその縦断面図を示すように、突極 6 2 が磁性材料でロータ 6 と一体に形成されたものであり、その他の点は前記発明の実施の形態 1 と同様である。従って、前記発明の実施の形態 1 とほぼ同様の効果が得られる。

【0033】（発明の実施の形態 3）この発明の実施の形態 3 のモータポンプは、図 4 にその縦断面図を示すように、前記ポンプ室 4 を構成するケーシング 2 には、吸入口 2 1 および吐出口 2 2 が設けられている。そして、このケーシング 2 は非磁性材料で構成されるのに対し、モータ室 3 を構成するケーシング 1 は磁性材料で構成されることにより、前記各ステータコア 7 が取り付けられるバックヨーク (8) の役目をなしている。

【0034】前記モータ室 3 とポンプ室 4 との間は、一枚の隔壁 5 0 で完全に仕切られた状態に形成されていて、ロータ 6 はその外周縁部を軸受け部 2 3 により回転自在に支持されている。

【0035】そして、この隔壁 5 0 は、該隔壁 5 0 における各ステータコア 7 との対向面部分が各ステータコア 7 対向面付近から隔壁 5 0 の厚さ方向に渡って磁性材料 5 1 で構成され、その他の部分が非磁性材料 5 2 で構成されている。なお、前記磁性材料 5 1 部分と非磁性材料 5 2 部分は、焼結材料等の拡散接合により一体に形成されている。

【0036】この発明の実施の形態 3 では、以上のように構成されるため、各ステータコイル 9 に通電すると、各ステータコア 7 に磁束が発生し、この磁束は、図 5 の矢印で示すように、ステータコア 7 →隔壁 5 0 の磁性材

料 5 1 →エアギャップ L g →突極 6 2 →ロータ 6 →突極 6 2 →エアギャップ L g →隔壁 5 0 の磁性材料 5 1 →ステータコア 7 →ケーシング 1 →ステータコア 7 を経由する磁気回路を構成することになる。

【0037】そして、この磁気回路において磁圧降下のほとんどは、エアギャップ L g と隔壁 5 0 であるが、この隔壁 5 0 におけるステータコア 7 と接する面付近が磁性材料 5 1 で構成されることで、隔壁 5 0 部においてもステータコア 7 と同等の透磁率が得られ、等価エアギャップ L は、実際のエアギャップ L g と等しくなり、隔壁 5 0 が非磁性材料の単一部材で構成される場合に比べ、磁気回路全体の磁圧降下が大幅に減少し、総磁束量が増大することになる。

【0038】従って、隔壁 5 0 でモータ室 3 側にステータコア 7 とポンプ室 4 側の突極 6 2 との間を完全に仕切っても、モータ出力および効率を低下させることなしに、完全な軸封が行えるようになる。また、非磁性隔壁で仕切ったものに比べると、同じ出力のモータポンプを得るためには、外形寸法あるいは長さ寸法の小型化が可能となり、あるいは、効率を向上させることができるようになる。

【0039】（発明の実施の形態 4）この発明の実施の形態 4 のモータポンプは、前記発明の実施の形態 3 の変形例を示すもので、図 6 にその要部拡大断面図を示すように、前記隔壁 5 0 の各磁性材料 5 1 部分における突極 6 2 の侵入方向側端部をステータコア 7 対向面側（下面側）より突極 6 2 の対向面側（上面側）の方が、矢印で示す突極 6 2 の回転方向とは逆方向に突出する突出部 5 1 a が形成されたものである。

【0040】この発明の実施の形態 4 では、上述のように、突出部 5 1 a を形成することにより、空間磁束ベクトルの向きによって、ロータ 6 の突極 6 2 に働くリラクタンストルクを大きくすることができ、これにより、モータ出力を高めることができるようになる。

【0041】（発明の実施の形態 5）この発明の実施の形態 5 のモータポンプは、前記発明の実施の形態 3 の変形例を示すもので、図 7 にその要部拡大断面図を示すように、前記隔壁 5 0 における各磁性材料 5 1 部分を各ステータコア 7 と一体に構成したものである。なお、前記ステータコア 7 と一体に形成された磁性材料 5 1 部分と非磁性材料 5 2 部分は、焼結ステンレス等により一体に形成されている。なお、磁性材料 5 1 は電気抵抗が大きく、うず電流損失の小さな材料を用いる（前記式 (1) 参照 ρ が大 → P_e が小）。

【0042】この発明の実施の形態 5 では、上述のように、隔壁 5 0 における各磁性材料 5 1 部分を各ステータコア 7 と一体に構成することにより、ステータコア 7 と隔壁 5 0 との間に空間が形成されないため、磁路抵抗が小さくなり、これにより、効率の向上が図れるようになり、また、部品点数の削減によるコストダウンと、組立

精度の向上が図れるようになる。

【0043】以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこれらの発明の実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計変更等があっても本発明に含まれる。

【0044】例えば、発明の実施の形態1では、薄板の面方向中心線と積層方向中心線と対角線のいずれもが、前記ロータの回転軸心方向を向かない範囲内で同一方向に振られた状態で配置されている構造のもの例にとったが、振じらない従来構造のものもこの発明に含まれる。

【0045】また、発明の実施の形態1では、同一形状の複数の磁性薄板をロータの回転軸線方向とは直交する方向に複数枚積層することにより、隔壁と対面する方向の断面形状が正方形に形成された例のみを示したが、異なった形状を複数積層することにより、正方形以外の形状にする場合も、この発明に含まれる。

【0046】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明請求項1に記載のモータポンプにあっては、各ステータコアが、同一形状の複数の磁性薄板を前記ロータの回転軸線方向とは直交する方向に積層することにより前記隔壁と対面する方向の断面形状が方形に形成されている手段としたことで、コストアップを招くことなしにうず電流損失を抑制し、これにより発熱を抑制すると共に、モータ出力および効率を高めることができるようになるという効果が得られる。

【0047】請求項2記載のモータポンプでは、請求項1に記載のモータポンプにおいて、前記ステータコアを構成する薄板の面方向中心線と積層方向中心線と対角線のいずれもが、前記ロータの回転軸心方向を向かない範囲内で同一方向に振られた状態で配置されている手段としたことで、ステータコアにおける隔壁と対面する方向の断面形状が方形に形成されていても、コーナー部分同士の干渉を回避させることができるため、ステータコイルの巻数を減らすことなしに複数のステータコアを周方向に近接配置させることが可能となり、これにより、大型化および出力や効率の低下を共に回避することができるようになる。さらに、ステータコアの振じれにより、ステータコアがロータに対し徐々に入り込むスキュー効果が得られ、これにより、モータのトルクリプルや振動を抑制することができるようになる。

【0048】請求項3記載のモータポンプでは、請求項1または2に記載のモータポンプにおいて、前記突極が永久磁石で構成されている手段としたことで、単に磁性材料で構成される場合に比べ、出力および効率を高めることができるようになる。

【0049】請求項4記載のモータポンプでは、請求項1～3のいずれかに記載のモータポンプにおいて、前記隔壁における各ステータコア対向面部分が各ステータコア対向面付近から隔壁の厚さ方向に渡って磁性材料で構

成され、その他の部分が非磁性材料で構成されている手段としたことで、軸封のための隔壁を設けても、その厚み分が等価エアギャップを増加させることがなくなるため、モータ出力および効率を低下させることなしに、軸封が行えるようになる。

【0050】請求項5記載のモータポンプでは、請求項4に記載のモータポンプにおいて、前記隔壁の各磁性材料部分における前記突極侵入方向側端部がステータコア対向面側より突極対向面側の方が前記突極の回転方向とは逆方向に突出するように形成されている手段としたことで、空間磁束ベクトルの向きによって、ロータの突極に働くリラクタンストルクを大きくすることができ、これにより、モータ出力を高めることができるようになる。

【0051】請求項6記載のモータポンプでは、請求項4に記載のモータポンプにおいて、前記隔壁における各磁性材料部分が前記各ステータコアと一体に構成されている手段としたことで、ステータコアと隔壁との間に空間が形成されないため、磁路抵抗が小さくなり、これにより、効率の向上が図れるようになり、また、部品点数の削減によるコストダウンと、組立精度の向上が図れるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1のモータポンプを示す縦断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1のモータポンプを示す要部拡大平面図である。

【図3】本発明の実施の形態2のモータポンプを示す縦断面図である。

【図4】本発明の実施の形態3のモータポンプを示す縦断面図である。

【図5】本発明の実施の形態3のモータポンプにおける磁束の流れを示す説明図である。

【図6】本発明の実施の形態4のモータポンプを示す要部拡大断面図である。

【図7】本発明の実施の形態5のモータポンプを示す要部拡大断面図である。

【図8】従来例1のモータポンプにおける要部の平面図である。

【図9】従来例1のモータポンプにおけるうず電流の変化状態を示す要部拡大平面図である。

【図10】従来例2のモータポンプを示す縦断面図である。

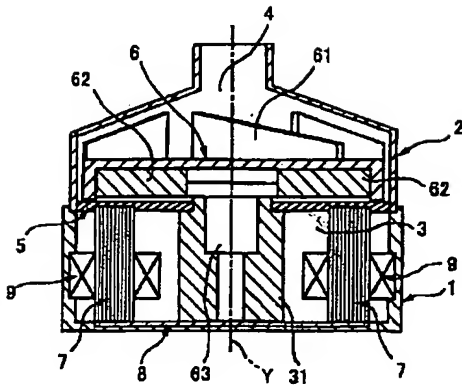
【符号の説明】

- 1 ケーシング
- 2 ケーシング
- 3 モータ室
- 4 ポンプ室
- 5 隔壁
- 6 ロータ

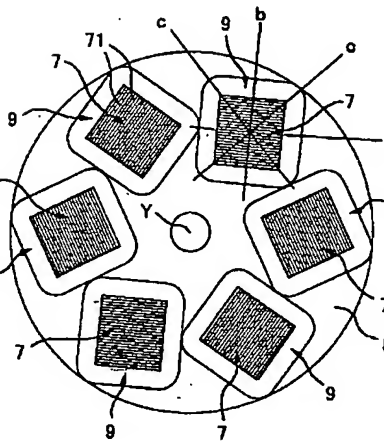
- 7 ステータコア
- 8 バックヨーク
- 9 ステータコイル
- 21 吸入口
- 22 吐出口
- 23 軸受け部
- 31 軸受け部
- 50 隔壁
- 51 磁性材料
- 51a 突出部
- 52 非磁性材料

- 61 インペラ
- 62 突極
- 63 回転軸
- 71 磁性薄板
- a 面方向中心線
- b 積層方向中心線
- c 対角線
- y 回転軸心
- Y 回転軸線
- 10 L 等価エアギャップ
- Lg エアギャップ

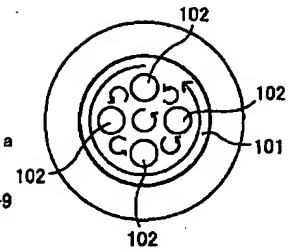
【図1】



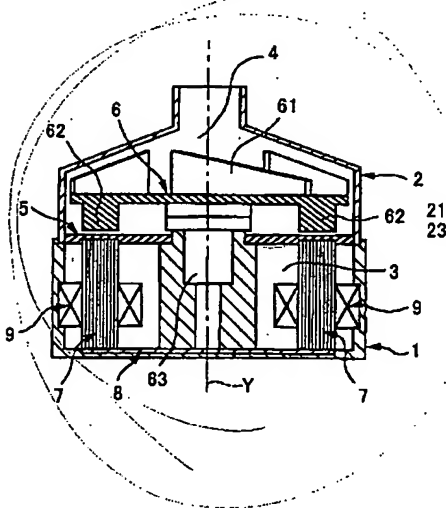
【図2】



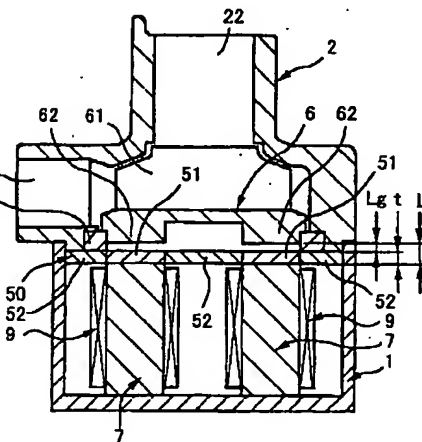
【図9】



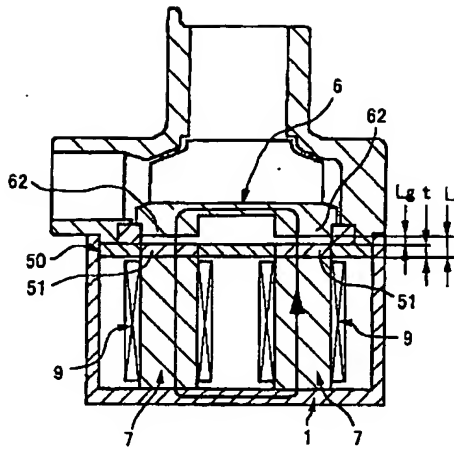
【図3】



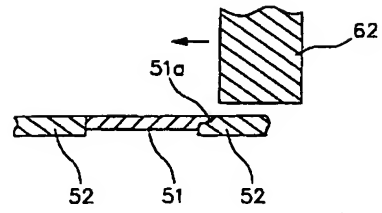
【図4】



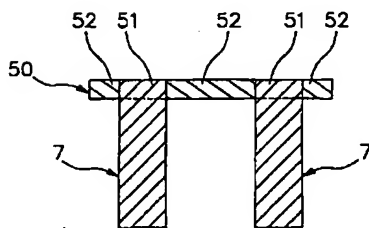
【図5】



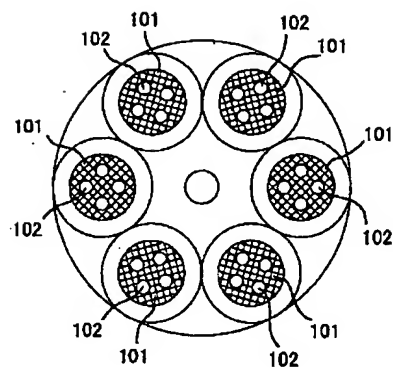
【図6】



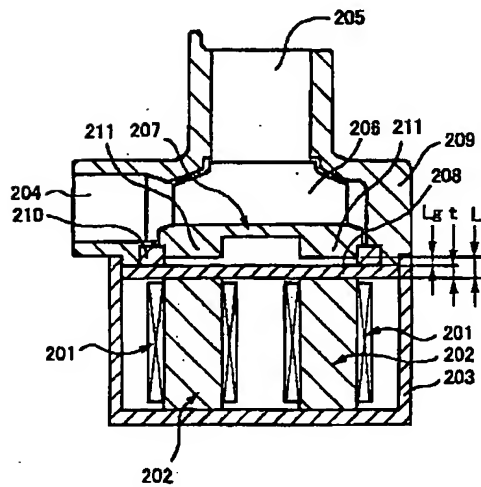
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H022 AA01 BA03 CA50 DA00
5H002 AA03 AA09 AB06 AE03
5H621 AA02 AA03 BB07 GA01 GA04
GA16 JK13
5H622 AA02 AA03 CA01 CA06 CB06
PP01